ownload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Untersuchung einiger Treibhölzer aus dem nördlichen Eismeere.

Von Prof. Dr. **Julius Wiesner.**

Ich erlaube mir in den nachfolgenden Zeilen über einige Treibhölzer aus dem nördlichen Eismeere zu berichten, welche von der Nordpolfahrt der Herren Schiffslieutenant K. Weyprecht und Oberlieutenant J. Payer mitgebracht, von dem erstgenannten Herrn der hohen Akademie der Wissenschaften übersendet, und von der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe mir zur Untersuchung übergeben wurden.

Alle mir übermittelten Treibhölzer — fünf an Zahl — stammen von Coniferen ab. Nach unseren heutigen Kenntnissen über die Anatomie des Nadelholzstammes liess sich ferner den Proben entnehmen, dass sie durchwegs von oberirdischen Stämmen herrührten, welcher Umstand die weitere Untersuchung sehr vereinfachte und erleichterte; und dass die Bäume, welchen sie entstammten, der Familie der Abietineen angehören.

Es liess sich ferner mit aller Bestimmtheit feststellen, dass die Bäume, von welchen die Treibhölzer abstammten, der Gattung *Pinus* in ihrer heutigen Definirung nicht zugehört haben konnten. Namentlich sind ausgeschlossen: *Pinus silvestris* L., *P. Pumilio* Hänke, *P. nigricans* Host, *P. Pinea* L., *P. Cembra* L., *P. Koraiensis* Sieb. et Zucc., *P. strobus* L., *P. Lambertiana* Dougl., *P. ponderosa* Dougl., *Pinus rigida* Mill., *P. pungens* Mich. und *P. Banksiana* Lamb.; mithin alle echten *Pinus*-Arten, welche dem nördlichen Waldgebiet der Erde angehören, also von der nördlichen Baumgrenze bis etwa zum 50° N. B. hinabreichen. Es sind aber auch alle südlicher auftretenden echten *Pinus*-Arten, ferner die Dammaren und Araucarien völlig ausgeschlossen. Die Stammbäume konnten mithin nur den Gattungen *Abies* und *Larix* angehören.

ownload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Bei der näheren Bestimmung der Holzart habe ich mich genau an die morphologischen Verhältnisse gehalten, und habe pflanzengeographische und überhaupt geographische Erwägungen hierbei nicht in Betracht gezogen. Ich gelangte bei der Untersuchung aller Treibholzstücke zu dem Resultate, dass die Bäume, welchen sie entstammten, der Fichte (*Abies excelsa* DC., mit Einschluss der nordasiatischen Standortsvarietät *A. obovata* Loudr.) und einer Form der Lärche (*Larix europaea* DC.) angehören, welche dem nördlichen Asien eigenthümlich ist, die von Ledebour als *L. sibirica* beschrieben wurde, aber jetzt wohl allgemein nicht als selbstständige Species, sondern blos als Standortsvarietät der europäischen Lärche angesehen wird [1].

Um in der Nachweisung der Holzart möglichst sicher zu gehen, habe ich alle mir zugänglichen *Abies*- und *Larix*-Arten in den Vergleich hineingezogen. Ausser Fichten- und Lärchenholz untersuchte ich noch das Holz der Tanne (*Abies pectinata* DC.), ferner das Holz von *Abies canadensis* Mich., *A. balsamea* Mill., *A. Douglasii* Lindl., *Abies rubra* Lam., *A. alba* Mich. und *A. mikrophylla* Rafin. Einige, indess nur in beschränkter Menge auftretende nordamerikanische *Larix*- und *Abies*-Arten konnte ich zum Vergleiche nicht erlangen; ebenso mangelte mir das Holz von *Abies Pichta* Forb. (= *A. sibirica* Ledeb.). Aber die mikroskopischen Charaktere der untersuchten Holzarten waren in jedem Falle so ausgeprägt; es unterschieden sich namentlich Fichten- und Lärchenholz so bestimmt von allen übrigen der untersuchten Holzarten, dass ich mit Sicherheit aussprechen kann: ein Theil der Treibhölzer rührt von der Fichte, der andere von der sibirischen Lärche her.

Es ist nach unseren Kenntnissen über die Verbreitungsbezirke der beiden genannten Baumarten keinem Zweifel unterlegen, dass die mir übersendeten Treibhölzer von Baumarten abstammen, welche dem Waldgebiete des östlichen Continents (Grisebach l. c.) und zwar dessen Nadelholzzone, etwa gelegen zwischen 60—72° N. B. und 10° W. G. — 170° O. Gr. angehören.

---

[1] Vgl. Grisebach. Die Vegetation der Erde. Leipzig 1872. I. p. 93.

ownload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

Das Fichtentreibholz mag von der skandinavischen Küste oder der Nordküste Europa's ins Polarmeer gelangt sein; ebenso gut möglich ist es aber, dass es aus den nordasiatischen Stromthälern, in welchen die Fichte (*Abies obovata* Loudr., Standortsvarietät der Fichte) häufig vorkömmt, herrührt. Hingegen ist nicht zu bezweifeln, dass das Lärchentreibholz aus dem nördlichen Sibirien, dem Verbreitungsbezirke der *Larix sibirica*, in das Eismeer hinaufgetrieben wurde.

Einige der Treibhölzer (sowohl Fichten- als Lärchenholz) rühren, wie unten noch näher gezeigt werden soll, entschieden von hochnordischen Bäumen her und die Jahrringentwickelung dieser Hölzer lässt schliessen, dass die Bäume, von welchen sie herstammen, an den nördlichen Baumgrenzen oder doch in deren Nähe sich entwickelt haben mussten. Da alle von mir gesehenen aus dem Norden Europa's und von Skandinavien stammenden Fichtenhölzer eine relativ stärkere Jahrringentwicklung erkennen liessen, als an den genannten Treibhölzern zu bemerken war, so halte ich die Herkunft auch der Fichtentreibhölzer aus dem nördlichen Asien für wahrscheinlicher, als ihre europäische Abstammung.

Im Anschlusse an diese Endergebnisse meiner Untersuchungen erlaube ich mir noch die Resultate meiner Beobachtungen über die Jahrringentwickelung der mir zugesendeten Treibhölzer, ferner die mikroskopischen Kennzeichen des Holzes der europäischen und sibirischen Lärche, endlich einige Wahrnehmungen über die Veränderungen mitzutheilen, welche die Treibhölzer während ihres gewiss langen Aufenthaltes im Wasser des Polarmeeres erlitten haben.

Die Beobachtungen über die Jahrringentwicklung dürften insoferne einigen Werth haben, als über den Holzzuwachs an hochnordischen Bäumen kaum mehr bekannt ist, als dass selber ein sehr geringer ist. — Über die mikroskopische Erkennung des Lärchenholzes liegen bis jetzt nur sehr unvollständige Beobachtungen vor, welche als Grundlage für die Untersuchung der Treibhölzer nicht ausreichten. Ich musste deshalb genaue Studien über die Histologie dieser Holzart anstellen, deren Ergebnisse wohl auch in der Folge zur Erkennung des Lärchenholzes dienlich sein dürften. — Auch die Veränderungen, welche

ownload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentru

die Treibhölzer beim Liegen in Wasser erlitten haben, dürften einiges Interesse in Anspruch nehmen, da sie einen kleinen Beitrag zur Kenntniss der Zerstörungserscheinungen des Holzes liefern.

I. Beobachtungen über die an den Treibhölzern vorkommende Jahrringentwickelung.

1. Treibholz von der Hope-Insel. Dieses Holz stimmt in der Form, Grösse und Structur der Holzzellen genau mit dem Holze von *Abies excelsa* überein. Auch die Ausbildung der Markstrahlen stimmt, bis auf ein, gewiss nicht schwer ins Gewicht fallendes Moment genau; es treten nämlich in den Markstrahlen dieses Treibholzes weniger Intercellularräume als im gewöhnlichen europäischen Fichtenholze auf. Dieser kleine Unterschied mag vielleicht zwischen dem Holze der gewöhnlichen Fichte und jenem der Form *Abies obovata* bestehen, was weitere Untersuchungen zu entscheiden haben werden.

Der Durchmesser des Stammes beträgt 7·8 Centim. Die Jahresringe sind deutlich zählbar. Ihre Zahl beträgt 80. Die mittlere Jahrringbreite der mitteleuropäischen Fichten beträgt durchschnittlich das 5—7fache. Es kommen allerdings auch bei uns, freilich nur selten, Fichten mit sehr schmalen Jahrringen vor, nämlich im Schatten anderer Bäume erwachsene. Solche Fichten mit „unterdrücktem Wuchse“ unterscheiden sich aber durch die relative Kleinheit ihrer inneren Jahresringe, welche nicht um vieles breiter sind, als die äusseren, sofort von normal entwickeltem Holze, welches innen breite, aussen schmale Jahresringe besitzt. Genau dasselbe Verhältniss, nämlich die Abnahme der Jahresringe vom Centrum des Stammes gegen die Peripherie zu, lässt sich auch an dem Treibholze nachweisen; es ist mithin keinem Zweifel unterlegen, dass es von einem hochnordischen Baume herrührte.

Mittlere Breite der	innersten	Jahresringe . .	1·0	Millim.
„ „ „	mittleren	„ . .	0·52	„
„ „ „	äussersten	„ . .	0·29	„

ownload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentru

Einzelne Jahresringe hatten nur eine Breite von 0·094 Millim., die kleinste Jahrringbreite, die wohl bis jetzt am Fichtenholze, welches nicht unterdrückt wuchs, und wohl überhaupt an Nadelhölzern bis jetzt beobachtet wurde. Die genannten kleinsten Jahrringe bestanden blos aus 8—10 Zellreihen. 2—3 Reihen gehörten dem dichten Herbstholze, die übrigen 6—7 dem lockern Frühlings- und Sommerholze an.

2. Treibholz, auf hoher See 77° 12′ N. B., 57° 30′ O. Gr. aufgefunden. Nach Weyprecht findet sich in diesen und noch höheren Breiten viel Treibholz.

In anatomischer Beziehung stimmt dieses Holz mit dem vorigen genau überein. Auch hier fanden sich in den Markstrahlen weniger Intercellularräume, als beim gewöhnlichen Fichtenholze. Der Durchmesser beträgt 10·1 Centim. Anzahl der Jahrringe 61. Mittlere Jahrringbreite = 1·65 Millim. Nach der starken Abnahme in der Jahrringbreite vom Centrum gegen die Peripherie hin zu schliessen, wuchs auch der Baum, von welchem dieses Holz herrührte, im Lichte, und da auch hier die mittlere Jahrringbreite tief unter der normalen Grösse steht, kann man mit Recht annehmen, dass auch dieses Treibholz von einem nordischen Baume herrührt.

3. Treibholz, auf hoher See, 75° 5′ N. B., 26° 20′ O. Gr. Nach Weyprecht das einzige Stück, welches auf so niederer Breite aufgefunden wurde.

Der anatomische Bau deutet mit Bestimmtheit auf die hochnordische Form der Lärche, nämlich auf *Larix sibirica*. Durchmesser des Querschnittes 20·7 Centim. Die Jahrringe sind nicht genau zählbar. Ihre Anzahl beläuft sich auf 230—240. Die mittlere Jahrringbreite beträgt mithin circa 0·87 Millim., also blos etwa den dritten Theil der Jahrringbreite unserer Lärche. Die äussersten Jahrringe zeigen oft nur eine Breite von 0·1 Millim. und selbst noch darunter. Einige der äussersten Jahrringe bestehen nur aus 3—5 Zellreihen, darunter 1—2 Reihen Herbstholzzellen und 2—3 Reihen Frühlings- und Sommerholzzellen. Dass Jahresringe mit nur drei Zellreihen existiren, ist bis jetzt wohl noch nicht beobachtet worden.

ownload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

4. Treibholz von der Hope-Insel. Mittlerer Querdurchmesser des höchst unregelmässig gestalteten, vom Gipfel des Baumes herrührenden Stückes 14·5 Centim. Mittlerer Durchmesser der Jahrringe 1·2 Millim, dem anatomischen Baue nach Fichtenholz.

5. Treibholz vom Südcap Spitzbergens. Nach Weyprecht findet sich dort viel Treibholz derselben Gattung.

Nach dem anatomischen Baue zu schliessen, Holz der sibirischen Lärche.

Durchmesser des Querschnittes 12·9 Centim. Anzahl der Jahrringe 74. Mithin durchschnittliche Breite 1·74 Millim. Die Lärche, von welcher dieses Treibholz herrührte, hatte entschieden nicht jenen hochnordischen Standort, wie jener Lärchbaum, von welchem das Treibholz Nr. 3 herrührte.

II. Die mikroskopischen Kennzeichen des Lärchenholzes.

Es existirt bis jetzt keine genaue, auf histologischen Beobachtungen fussende Charakteristik des Lärchenholzes. Was Schacht [1] hierüber anführt, reicht ebensowenig zur sicheren Unterscheidung des Lärchenholzes von den übrigen Hölzern der Coniferen aus, als dasjenige, was ich selbst gelegentlich über den anatomischen Bau dieser Holzart angeführt habe [2].

Die nachfolgenden Mittheilungen werden lehren, dass das Holz der sibirischen Lärche mit dem der europäischen Lärche übereinstimmt, dass aber dennoch gewisse Merkmale bestehen, durch welche man das Holz dieser zwei Formen einer und derselben Baumart ebenso zu unterscheiden vermag, wie man durch gewisse äussere Kennzeichen, auf die der Autor der *Larix sibirica* zuerst aufmerksam machte, die beiden Bäume auseinander halten kann.

Wie ich für das Holz der Tanne *(Abies pectinata)* und der Fichte schon früher gezeigt habe [3], geben auch bei der Lärche

---

[1] Der Baum. p. 378.

[2] Einleitung in die technische Mikroskopie. p. 149.

[3] L. c. p. 146 ffd.

ownload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

die Markstrahlenzellen die wichtigsten Unterscheidungsmerkmale ab. Doch darf nicht übersehen werden, dass das Lärchenholz bedeutend breitere Holzzellen besitzt als das Holz der Fichte und Tanne, mit welchen beiden Holzarten das genannte Holz unter allen Coniferenhölzern die relativ grösste Übereinstimmung zeigt. Die mittlere Breite der weitesten Holzzellen (Sommerholzzellen) beträgt bei der Tanne 0·030, bei der Fichte 0·036, bei der Lärche 0·050 Millim. Letztere Zahl bezieht sich auf das Holz der europäischen Lärche. Die Sommerholzzellen der sibirischen Lärche sind noch etwas breiter; ihre Breite beträgt im Mittel 0·056 Millim. Auch sind viele Holzzellen des Lärchenholzes mit zwei- oder dreireihigen Tüpfeln versehen, während die Holzzellen des Tannen- stets, die des Fichtenholzes fast immer nur einreihig getüpfelt sind. Am sibirischen Lärchenholz kommen nicht selten dreireihig getüpfelte Holzzellen vor, was ich an unserem Lärchenholze noch nie beobachtet habe.

Schon diese Charaktere geben dem Lärchenholze ein Gepräge, durch welches das geübte Auge diese Holzart von dem im Baue naheverwandten Fichten- und Tannenholze leicht unterscheiden wird. Weitere Anhaltspunkte zur Unterscheidung geben die Markstrahlen. Im tangentialen Längsschnitte erscheinen sie als braune, verharzende Zellreihen oder Zellgruppen. Zwischen zahlreichen einreihigen schmalen Markstrahlen erscheinen einzelne breite, mit einem oder zwei, häufig harzerfüllten Intercellularräumen versehen.

Auf eine Tangentialfläche des Holzes der Tanne kommen im Mittel auf 1□Mm. 310 (einreihig angeordnete) Markstrahlenzellen zu liegen; bei der Fichte 220, bei der gewöhnlichen Lärche 270, bei der sibirischen Lärche etwas weniger, etwa 250—260. Bei Fichte und Lärche sind die Markstrahlenzellen sowohl ein- als mehrreihig angeordnet.

Die Markstrahlenzellen des Lärchenholzes nähern sich in ihrem Baue allerdings sehr jenen des Fichtenholzes, unterscheiden sich aber doch auf das bestimmteste von diesen durch die nach der Richtung einer steilen Spirale angelegten Tüpfelspalten an den radialen Längswänden.

ownload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentru

III. Beobachtungen über die Veränderungen, welche die Treibhölzer beim Aufenthalte im Wasser erfuhren.

Alle Treibhölzer des Eismeeres, welche mir zur Untersuchung übersendet worden sind, sind aussen vergraut. Es treten hier alle Eigenthümlichkeiten der Vergrauung: Umwandlung der Zellwand in chemisch reine Cellulose, Isolirung der Zellen durch Auflösung der Intercellularsubstanz, Zerstörung der freigelegten Zellen durch Pilzmycelien u. s. w. auf, über die ich schon früher in meinen Untersuchungen über die Zerstörung des Holzes an der Atmosphäre ausführlich berichtet habe [1].

Höchst bemerkenswerth ist die Thatsache, dass die Intercellularsubstanz selbst der inneren Partien der Treibhölzer stark angegriffen und stellenweise ganz aufgelöst wurde, wodurch der Zusammenhang der Holzgewebes stark gelockert wurde. Die Zellwände haben hierbei keine Bräunung erlitten. Im Gegentheile, es ist nicht nur keine Bildung von Huminkörpern eingetreten, die Zellwände des Holzes wurden vielmehr ausgewasehen, so dass sie der chemisch reinen Cellulose näher stehen als jene des unveränderten Holzes. Das lange Liegen der Treibhölzer im Wasser des Polarmeeres hat mithin jene Veränderung selbst im Innern des Holzes hervorgerufen, die ich als Vergrauung des Holzes bezeichnet habe. Während also unter dem Einflusse unserer klimatischen Verhältnisse ein der Wirkung des Wassers fortwährend preisgegebenes Holz, wie ich in der genannten Abhandlung dargethan habe, durch successive Umsetzung des Zellstoffes der Zellwand in Huminkörper die Erscheinungen der Bräunung oder staubigen Verwesung darbietet; unterbleibt an den in den Polargewässern treibenden Hölzern die Huminbildung, sie unterliegen vielmehr dem Grauwerden durch Reinwaschung der Zellwände und durch Auflösung der Intercellularsubstanz.

Ich habe an den Holzzellen der Lärchentreibhölzer auch eine, gewiss mit dem feineren Baue dieser Elementarorgane im Zusammenhange stehende Zerstörungserscheinung wahrgenom-

---

[1] Sitzungsberichte der kais. Akademie der Wiss. B. 49. p. 61 ffd.

ownload from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum

men, deren ich hier kurz Erwähnung thun will, da selbe bis jetzt noch niemals beobachtet wurde. Die Tüpfel der genannten Zellen erscheinen nämlich concentrisch geschichtet und überaus zart radial gestreift.

Alle mir übermittelten Treibhölzer sind mehr oder weniger stark von überaus zarten Pilzmycelien durchsetzt. An mehreren der Hölzer reichen sie mehrere Centimeter tief ins Holz hinein. Hier und dort haften den Mycelien noch Sporen an, welche, nach einigen von mir angestellten Versuchen zu schliessen, noch keimfähig sind.